CANADA

NATIONAL ENERGY BOARD

Report In The Matter of a Public Inquiry Into an Accident on the Pipeline System of Sun Pipe Line Company Near the St. Clair River Crossing in October 1986 Near Sarnia, Ontario

March 1987

NATIONAL ENERGY BOARD

Report In The Matter of a Public Inquiry
Into an Accident on the Pipeline System
of Sun Pipe Line Company Near the
St. Clair River Crossing
in October 1986 Near Sarnia, Ontario

March 1987

© Minister of Supply and Services Canada 1987

Cat. No. NE 22-3/1987-1E
ISBN 0-662-15424-X

This report is published separately
in both official languages.

Copies are available on request from:

Regulatory Support Office
National Energy Board
473 Albert Street
Ottawa, Canada
K1A 0E5
(613) 998-7204

Printed in Canada

Ce rapport est publié séparément
dans les deux langues officielles.

Exemplaires disponibles auprès du:

Bureau du soutien de la réglementation
Office national de l'énergie
473, rue Albert
Ottawa (Canada)
K1A 0E5
(613) 998-7204

Imprimé au Canada

Table of Contents

	Page
Recital and Appearances	(ii)
Abbreviations	(iii)
Abstract	1
Synopsis	1
Injuries	2
Property Damages	2
The Investigation	2
Findings	2
Remedial Measures Underway	3
Additional Steps Required	4
Applicable Regulations	5

Appendices

A	Detailed Description of the Accident and Related Events	7
B	Valve Site - Location Plan	11
C	Construction Site Plan	12
D	Pipe Section - Profile	13

National Energy Board

IN THE MATTER OF the National Energy Board Act and the Regulations made thereunder; and

IN THE MATTER OF a Public Inquiry into the Sun Pipe Line Company accident near St. Clair River crossing, Sarnia, Ontario.

HEARD at Sarnia, Ontario on: 10, 11 and 12 February 1987

BEFORE:

R.B. Horner, Q.C.	Presiding Member
R.F. Brooks	Member
A.B. Gilmour	Member

APPEARANCES:

M.M. Peterson J.L. Finnigan	Sun-Canadian Pipe Line Company Limited
D.H. Rogers, Q.C.	Sun Pipe Line Company
B.H. Morrison	Dixxin Construction Ltd. and Domenic Iacovella
K. McGuire D. Stoesser	Capex Contractors/ Anthony Iacovella Mar-D Construction and Mario DiCocco
S. Kangarloo	Shell Canada Limited
B. Easton H. Papps	Union Gas Limited
S. Anusiewicz	Dow Chemical Inc.
B.J. Sullivan	Kel-Gor Limited
L. Meagher	National Energy Board

Abbreviations

Bell	Bell Canada
Capex	Capex Contractors
cm	Centimetre
Dixxin	Dixxin Construction Limited
EDT	Eastern Daylight Savings Time
HVP	High vapour pressure
Kel-Gor	Kel-Gor Limited
km	Kilometre
kPa	Kilopascals
LVP	Low vapour pressure
Mar-D	Mar-D Contractors
m^3	Cubic metres
m	Metres
mm	Millimetres
NEB or the Board	National Energy Board
O.D.	Outside diameter
psi	Pounds per square inch
Sun	Sun Pipe Line Company
Sun-Canadian	Sun-Canadian Pipe Line Company Limited
Union Gas	Union Gas Limited
U.S.	United States of America

Abstract

On 27 October 1986, at 1001 hours EDT, a Sun Pipe Line Company 219 mm (8-inch) O.D. pipeline, carrying butane, an HVP product, at a pressure of approximately 4 135 kPa (600 psi), was accidentally damaged near a street running along the Canadian side of the St. Clair River near Sarnia, Ontario. The accident occurred near a manually-operated valve at the east end of the pipeline river crossing. The existing valve was to be replaced by a new one with a motor-operated mechanism. As part of the job, a backhoe was in the process of removing earth to expose the pipe. The backhoe hit a fitting projecting above the pipe, tearing it from the pipe wall which resulted in the release of butane. A cloud of butane vapour enveloped the work site and several nearby houses and vehicles and extended westward onto the St. Clair River. After about three minutes, the vapour ignited. The resulting fire severely burned one person and injured three others. Some property damage also occurred.

The fire was contained at the site by local firefighting crews and persons were evacuated from the immediate area by police. Escaping butane from the line burned on site until 29 October 1986 when the remaining line contents were displaced with water and the site secured.

The Board conducted investigations into the circumstances of the accident both at the scene, from 27 to 29 October 1986, and in a public inquiry, held pursuant to Hearing Order MH-2-86 from 10 to 12 February 1987 in Sarnia, Ontario.

This report sets out the results of the Board's investigations together with its findings and recommendations.

Synopsis

On 27 October 1986 at 1001 hours EDT, the Sun pipeline, which runs from the Sun-Canadian pump station in Sarnia to Toledo, Ohio, was damaged near the mainline block valve on the Canadian side of the St. Clair River.

The line is owned by Sun Pipe Line Company but the 3.5 km section from the Sarnia pump station to the international boundary has been operated and maintained under contract since 1953 by Sun-Canadian Pipeline Company Limited.

The damage occurred when a backhoe hit a Hillco tapping nipple on the pipeline during the excavation for relocation of the mainline block valve. Kel-Gor Limited had a written contract with Sun-Canadian to perform the relocation work. The contract included the excavation and removal of approximately 30 m of pipe, the fabrication, testing and installation of new pipe, a motor-operated valve and insulating joints, and the supply and installation of a chain-link fence. A few days after being awarded the contract, Kel-Gor entered into a verbal contract with Dixxin Construction Limited for the excavation of the pipe.

Dixxin was notified by Kel-Gor a few days prior to 27 October 1986 that the excavation was to be started on 27 October 1986. Since Dixxin's backhoes and labourers would not be available on that date, Dixxin hired a backhoe from Capex Contractors, and a foreman, Mr. Mario DiCocco, an operator, Mr. Ronaldo DiCocco, and a labourer, Mr. Aldo Rocco, from Mar-D Contractors.

On 27 October 1986, just prior to beginning the excavation, Mr. Lee Schultz, the inspector for Sun-Canadian for the excavation work, determined the depth of the pipeline by looking down the valve stem cannister. He then directed Mr. M. DiCocco to have excavation begin with the backhoe near the valve cannister to a depth of one foot per cut, after which he would probe for the line.

After the first two cuts, Mr. Schultz struck something hard with the probing bar. Hand-digging revealed an insulating flange box. At this point, the evidence differs.

Mr. Schultz stated that the backhoe was moved further east after the exposure of the insulating flange box and hand excavation at that location uncovered a Hillco tapping nipple. He testified that no other fitting was uncovered. Messrs. Mario and Ronaldo DiCocco and Mr. Rocco stated that the hand excavation of the flange box also uncovered a coupling welded cap. The backhoe was then moved further east to continue excavation. According to their testimony, the Hillco tapping nipple was never uncovered. It is clear, however, that at 1001 hours EDT, the bucket of the backhoe hit the Hillco fitting at a point 18.2 cm above the body of the pipe causing a release of butane the force of which threw Mr. Rocco and Mr. M. DiCocco from the excavation. A butane vapour cloud formed immediately and enveloped

the work site and several nearby houses and vehicles and extended westward onto the St. Clair River.

Messrs. Rocco and M. DiCocco made their way through the vapour cloud to the St. Clair Parkway where they were picked up by a passing motorist and taken to the Shell Emergency Unit approximately 600 m south of the accident site. Mr. R. DiCocco shut off his backhoe and made his way to the road where he, too, was picked up by a motorist and taken to the Shell Emergency Unit. Mr. Schultz was in the process of evacuating the nearby residences when he was burned in the accidental ignition of the butane cloud which occurred approximately three minutes after its release. He was driven to Sarnia General Hospital by a passing motorist.

The fire was contained at the site on 27 October 1986, by crews from the Shell and Suncor refineries, and the fire departments of Sarnia, Courtright and Corunna. Also, on 27 October 1986, the Ontario Provincial Police secured the area and evacuated nearby residents. Temporary repairs to the pipeline were completed on 29 October 1986. The pipeline was permanently repaired by 31 October 1986 by completing the valve relocation project. Service was restored at approximately 2400 hours EDT, 31 October 1986.

A more detailed description of the accident and related events is found in Appendix A.

Injuries

Mr. L. Schultz received 2nd and 3rd degree burns to his face, arms, chest and legs and was retained in hospital for 30 days.

Mr. R. DiCocco suffered from inhalation of vapours and was retained in hospital overnight.

Messrs. M. DiCocco and A. Rocco suffered minor injuries and were treated and released on 27 October 1986.

Property Damages

The following items were destroyed by the fire:

- one backhoe JSW Excavator;
- three 1/2-ton pickup trucks;
- two private vehicles;
- one Bell Canada van; and
- one private garage.

In addition, two private residences suffered exterior damage and two hydro poles were damaged.

The Investigation

Since the Canadian portion of the Sun pipeline system is under the Board's jurisdiction, the Board carried out an investigation of the accident which culminated in a three-day public inquiry in Sarnia beginning 10 February 1987. Sun-Canadian personnel gave evidence on the circumstances surrounding the accident, the procedures for maintaining the portion of the Sun pipeline system operated by Sun-Canadian and those to be followed in case of an emergency, the scope of the valve relocation contract with Kel-Gor, the training and experience of Sun-Canadian's personnel involved with that contract, and the safety measures undertaken or considered by Sun-Canadian since the accident. Witnesses for Kel-Gor, Dixxin, Capex, and Mar-D also presented evidence on their involvement with the valve relocation contract, the events on 27 October 1986, and their experience with the excavation of HVP pipelines. Mr. Tom Smith, the Bell employee who was locating the Bell utilities on the work site at the time of the accident, presented evidence which enabled the Board to determine the time of the release of butane and the approximate time of ignition of the resulting vapour cloud.

Findings

In the Board's view, the following facts may have contributed to the cause of the accident:

1. Although Sun-Canadian's maintenance manual has a requirement that any changes or additions to pipeline facilities, such as valves or Hillco nipples, be recorded on the master plan, the drawings provided to field personnel for the excavation of the existing pipe did not indicate the existence or location of either the coupling welded cap or the Hillco tapping nipple;

2. Information concerning the 1966 installation of the Hillco tapping nipple was on file with Sun-Canadian but had not gone through the proper

channels for recording on Sun-Canadian's plans or files of the Sun pipeline system;

3. The use of powered excavating equipment, in this case a backhoe, in close proximity to the pipeline was contrary to the requirements of the Sun-Canadian Maintenance Manual. The manual stipulates that powered excavation equipment shall not be used within 30 cm of the pipeline;

4. The main contractor, Kel-Gor, had sub-contracted the excavation portion of the work and did not advise Sun-Canadian or request their consent as required by the contract. Sun-Canadian's on-site inspector was also unaware of this prohibition and allowed the sub-contractor to proceed with the excavation;

5. The sub-contractor, Dixxin, and the people who actually performed the excavation work were either not sufficiently informed of the characteristics and dangers of HVP products, in this case butane, and of the special safety measures to be taken when excavating such lines, or not sufficiently prepared, through their own practices and procedures, to safely perform excavations on HVP pipelines;

6. Other on-site activities, such as the location of the Bell lines, were proceeding simultaneously with the excavation resulting in Mr. Schultz's attention being directed away from the pipe excavation activities immediately prior to the release of the butane. Sun-Canadian did not take steps to ensure that the other activities had been completed prior to the commencement of excavation so that the inspector's attention could be directed fully to the excavation of the pipeline; and

7. Direct lines of responsibility for the activities on site were not established by either Sun-Canadian or the main contractor, Kel-Gor. Since a representative from Kel-Gor was not on site, the sub-contracting personnel assumed that the Sun-Canadian representative would be supervising the excavation and were prepared to take instructions from him. Mr. Schultz, however, arrived on site prepared only to act as Sun-Canadian's inspector.

The Board considers that the matter of which of two fittings, the coupling welded cap or the Hillco tapping nipple, was located prior to the accident was not a material factor, since, in any event, a minimum clearance of 30 cm was not maintained between the powered excavating equipment and the pipeline. It is an undisputed fact that a fitting extending less than 30 cm above the pipeline was struck by the backhoe bucket during excavation.

The Board further finds that the following facts may have contributed to the property damages and personal injuries resulting from the accident or increased the potential for damages and injuries exceeding those which occurred:

1. Sun-Canadian was not fully prepared for the possibility of an emergency situation. Emergency equipment such as fire extinguishers and gas detectors, and safety equipment such as fire retardant clothing, spark arrestors and wind direction indicators, were not in use or available at the excavation site;

2. From the evidence, it appears that safety precautions were not taken, prior to the commencement of the excavation, to re-route local traffic and notify residents in the immediate vicinity of the work; and

3. The pipeline was filled with butane at the time of excavation. During the course of this project, it was to have been shut down and drained to facilitate the removal of the existing pipe section, however, this was not done prior to excavation of the pipe.

Remedial Measures Underway

As a result of the accident on 27 October 1986, Sun-Canadian has implemented the following measures in an effort to prevent a recurrence of such an accident and to minimize injury and damage should an accident nevertheless occur. The Board endorses these measures.

1. All construction information concerning crossings on the Sun pipeline system will be transferred from files to a master plan. This will also involve reviewing files from the parent company in the U.S.

2. A study is continuing in conjunction with other companies operating HVP pipelines in the Sarnia area concerning HVP emergency response guidelines.

3. A safety check list is being developed for use by inspectors in reviewing jobs with the contractors prior to the commencement of work.

4. The Sarnia Fire Department will be notified prior to work beginning on Sun's pipelines in the Sarnia area.

5. Cellular telephones will be installed in company vehicles. A similar telephone will be available at the Sarnia pump station for use by field personnel.

6. A wind sock will be permanently installed at the Sarnia pump station and portable wind socks will be available for use on all jobs such as the one which resulted in the subject accident. A policy will be developed for the use of these wind socks.

7. Fire retardant coveralls will be available for employees performing field work on HVP pipelines.

8. The Maintenance Manual will be revised to cover and emphasize:

   i) the inspector's responsibility for ensuring a safe excavation;

   ii) the *minimum* clearance of 30 cm between powered excavation equipment and the pipeline; and

   iii) additional inspector responsibilities for ensuring that the proper people, as per the contract or sub-contract, are on site, and for assessing the qualifications of those who will do the work.

9. The relevant safety-related sections from the Maintenance Manual will be included in construction contracts.

10. A form will be prepared and used at the job site requiring written acknowledgement that, before the job proceeds, the company's safety requirements are fully understood by the operator and foreman or supervisor on site.

11. Sun-Canadian manuals will be reviewed and revised to be consistent with Sun requirements.

Additional Steps Required

Futher to the measures already undertaken by Sun and Sun-Canadian, the Board is of the view that Sun should ensure that the following additional steps be taken in order to promote the safer operation of its pipeline in Canada:

1. Sun-Canadian should have references in its Maintenance Manual regarding the safety precautions to be followed when work is being done in the vicinity of HVP pipelines;

2. Sun-Canadian should include in the section of its Maintenance Manual on Inspector Responsibilities the options available to an inspector should he not be satisfied with the qualifications of the people on site or the quality of the work as it proceeds. Inspector responsibilities should also include the requirement to promptly record all construction and crossing information and to report this information to the appropriate company department for recording on the master pipeline drawing;

3. Sun-Canadian should include in its contracts for work on the pipeline a clause establishing supervisory responsibilities;

4. Sun-Canadian should ensure that all contractors and sub-contractors authorized to be on the work site are provided with appropriate safety information several days prior to the commencement of the work and that safe work permits or checklists are used as a reminder of this information;

5. Sun-Canadian, in conjunction with Sun, should investigate the possibility of adopting a practice of displacing HVP products with LVP products at any work site before excavation proceeds;

6. Sun-Canadian should investigate the adoption of a practice of diverting traffic in the vicinity of any construction and excavation work as well as advising nearby residents of the nature of the work;

7. During excavation, Sun-Canadian should require an inspector to be in constant attendance when powered excavating equipment is operating; and

8. Sun-Canadian should provide the Board with updated sections of its Maintenance Manual, a pro forma copy of the safe work permit, and a report on the results of the study on HVP pipeline emergency response guidelines.

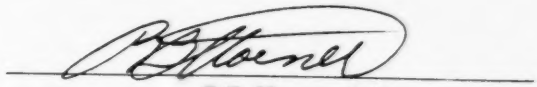
Applicable Regulations

The accident occurred despite the existence of the Board's Oil Pipeline Regulations and the standards issued by the Canadian Standards Association. A review of the likely contributory factors indicates that, while a number of things should have been done differently and better, no specific breach of regulations can be pointed to as the clear-cut cause of the accident.

Any concerns that the Board might have had resulting from this accident as to the sufficiency of its Regulations have been addressed in the draft Onshore Pipeline Regulations;* no further changes are required.

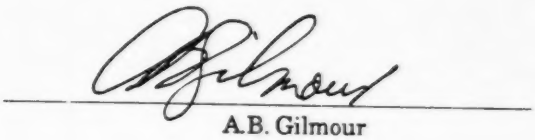
*The new Onshore Pipeline Regulations will replace the existing Oil Pipeline Regulations and Gas Pipeline Regulations.

The foregoing constitutes the findings and recommendations of the Board in the matter of the National Energy Board inquiry into the Sun pipeline accident on 27 October 1986 at Sarnia, Ontario.



R.B. Horner, Q.C.
Presiding Member

R.F. Brooks
Member



A.B. Gilmour
Member

Ottawa, Canada
March 1987

Appendix A

Detailed Description of the Accident and Related Events

Events prior to 27 October 1986

Sun Pipe Line Company, a company incorporated pursuant to the laws of the United States of America, owns and operates interstate pipeline systems throughout the U.S. Sun's eastern region includes a length of 3.5 km of 219.1 mm diameter pipeline which runs south and west from Sun-Canadian's Sarnia pump station to the international boundary in the St. Clair River where it joins the balance of the U.S. system and terminates at Toledo, Ohio. By agreement between Sun-Canadian and Sun, Sun-Canadian has operated and maintained this short segment of pipeline since 1953.

In July 1986, Sun-Canadian signed a contract with Sun to relocate and automate the mainline block valve on this line on the Canadian side of the St. Clair River. By Order No. XOM-11-86, issued on 25 June 1986, the Board exempted the new facilities from certain sections of the NEB Act provided that, prior to completion of the modifications, Sun submit its pressure testing procedure to the Board for approval and the work be completed on or before 31 December 1987. Completion of the work was scheduled for late October 1986.

Kel-Gor was awarded the contract. On 23 September 1986, Mr. John Lynch, Sun-Canadian's project coordinator for the valve relocation work, met with Mr. Ian O'Hagan, construction supervisor for Kel-Gor, to sign the contract and discuss various aspects of the project including the hazardous nature of the HVP product in the line. On 17 October 1986, a meeting was held at Sun-Canadian's offices in Waterdown, Ontario. The meeting was attended by several Sun-Canadian employees associated with the valve work including Mr. John Thompson who was to be Sun-Canadian's inspector on the project. The purpose of the meeting was to acquaint Mr. Thompson with the work to be undertaken.

On 21 October 1986, Kel-Gor started prefabrication of the valve and pipe assembly at its yard in Sarnia with Mr. Thompson in attendance. According to Kel-Gor's construction schedule, excavation of the existing valve and pipe facility was to begin on Monday, 27 October 1986. Mr. Thompson left Sarnia on 23 October 1986. Prior to leaving, he made arrangements to have Mr. Lee Schultz act on his behalf as the inspector for the excavation work. Mr. Schultz is a senior operator with Sun-Canadian in Sarnia and is qualified, according to Sun-Canadian, to inspect construction work. Mr. Schultz was advised that he would be responsible for contacting the various utility companies to ensure that their lines were located prior to the excavation.

Without Sun-Canadian's consent, which was required by the terms of the contract between Sun-Canadian and Kel-Gor, Kel-Gor sub-contracted parts of the contract to another contractor, Dixxin. This was done shortly after Kel-Gor had been awarded the contract. Kel-Gor provided Dixxin with a set of construction drawings and specifications for the work and told Dixxin they would be advised by Kel-Gor when to commence the excavation. The contract between Kel-Gor and Dixxin was a verbal one.

On 24 October 1986, Mr. O'Hagan contacted Mr. Domenic Iacovella, the owner of Dixxin, and arranged to meet him at the work site to discuss the project. Mr. Iacovella was informed that the excavation work had to begin Monday, 27 October 1986. At the time of this meeting, all of Dixxin's manpower and excavation equipment were in use on other projects. Mr. Iacovella did not inform Mr. O'Hagan of this fact. He did inform him that Dixxin would be leasing a backhoe from Capex for the job. Following this meeting, Mr. Iacovella contacted Mr. Mario DiCocco, president of Mar-D and arranged to meet him at Dixxin's offices. Mar-D had previously agreed to assist Dixxin with this job if required. The two men then visited the site of the work. Mr. DiCocco was provided with two drawings of the proposed work by Mr. Iacovella and was asked to provide the necessary manpower to perform the job. Mr. DiCocco would be the foreman, and there would be a backhoe operator and a labourer. Again, no written contract was signed by these parties.

Events on 27 October 1986

At approximately 0800 hours EDT on 27 October 1986, Messrs. Ronaldo DiCocco, Aldo Rocco and Mario DiCocco, all of Mar-D, arrived at the Sun-Canadian valve relocation site immediately to the east of the St. Clair Parkway. Mr. R. DiCocco was to operate the backhoe for the excavation, Mr. Rocco was to be the labourer, and Mr. M. DiCocco was to be the foreman, on behalf of Dixxin.

Shortly after 0800 hours EDT, the backhoe from Capex arrived by float and Mr. R. DiCocco parked it near the excavation site. Excavation did not begin at this time since a representative from Sun-Canadian had not yet arrived, the Bell and Union Gas lines in the area had to be located and Mr. DiCocco was expecting a supervisor from Kel-Gor.

At approximately 0830 hours EDT, Mr. M. DiCocco left the site for his office and told Messrs. R. DiCocco and Rocco not to begin work until he returned.

Mr. Lee Schultz, the inspector for Sun-Canadian, arrived at approximately 0900 hours EDT. He was unaware of the requirement in the contract between Sun-Canadian and Kel-Gor that Sun-Canadian's consent was required for sub-contracting arrangements. At this point, there are differences in the evidence as to what information concerning the excavation and hazards of the job was relayed by Mr. Schultz to Messrs. R. DiCocco and Rocco. Mr. Schultz stated that he mentioned the contents and pressure of the line as well as the extent to which the backhoe could be used for excavating purposes. Neither Mr. R. DiCocco nor Mr. Rocco recalls having received this information.

Mr. Tom Smith, representing Bell, and a representative from Union Gas Limited arrived at the site at approximately 0930 hours EDT to locate their lines. Mr. Ian O'Hagan, the construction supervisor for Kel-Gor, also came to the job site prior to the commencement of the excavation. He explained to Mr. Schultz that Mar-D, rather than Kel-Gor, would be doing the excavation. He discussed with Mr. Schultz the surveying and elevation shots that had to be done and requested that Mr. John Thompson, the inspector from Sun-Canadian who was to arrive on site later that morning to assume the inspection duties, call him when more digging had been completed. Mr. O'Hagan testified that as he was leaving the site, after having been there approximately five to ten minutes, he mentioned to Messrs. Schultz, R. DiCocco and Rocco the requirement for hand-digging the line. Messrs. R. DiCocco and Rocco do not recall this conversation.

Mr. M. DiCocco returned shortly after Mr. O'Hagan had left. At this point, the Union Gas representative had completed locating his company's services and Mr. Smith had indicated that, since the Bell cable was west of the valve, excavation to the east could commence. Mr. Schultz reviewed one of the contract drawings with Mr. M. DiCocco. After looking down the valve stem cannister and concluding that the depth of the line was about three feet, Mr. Schultz told Mr. M. DiCocco that approximately two feet of soil could be removed by backhoe, one foot at a time, and that probing would be done after each cut. Mr. M. DiCocco cannot recall whether or not he was informed of the hazards of the pipeline whereas Mr. Schultz recalls giving him the same information as he gave to Messrs. R. DiCocco and Rocco. Just prior to beginning the excavation, the backhoe was used to remove six metal posts which had formed a protective barrier around the valve shutoff.

Mr. R. DiCocco then positioned the backhoe with a track on either side of the line and began to excavate a trench over the line one bucket wide, approximately eight to ten feet in length. Each cut was one foot deep. Mr. Schultz used the probing bar after each cut. Following the second cut, when Mr. Schultz had hit something hard with the probe bar, Messrs. M. DiCocco and Rocco hand excavated at that location and exposed the insulating flange box and the eastern-most bond cable shown in Appendix D.

At this point, the evidence is unclear as to which of two fittings, a coupling welded cap or a Hillco tapping nipple, was located and marked. Messrs. DiCocco and Rocco stated that the coupling welded cap was hand-exposed at the same time as the insulating joint and marked with a shovel. A trench was dug on either side of the pipe, the backhoe was moved further east eight to ten feet and trenching was again begun over the pipe. Messrs. DiCocco and Rocco testified that no other fittings were uncovered.

Mr. Schultz stated that, following the hand-exposure of the insulating flange box, the backhoe was moved approximately ten feet further east to continue excavation over the pipe. Probing after these cuts located the pipe near the end of this trench. Hand-digging at that location exposed the Hillco fitting which was marked with a shovel. Mr. Schultz testified that the coupling welded cap had not been exposed. After the backhoe had been moved, Mr. Schultz gave instructions to Mr. M. DiCocco to widen the trench to the south of the line. Mr. Smith had finished locating the Bell cable to the west of the valve cannister and motioned to Mr. Schultz that he wished to discuss the location with him. Mr. Schultz left the trench to talk to Mr. Smith

who was standing near his van at the roadway, some eight to nine metres southwest of the backhoe. Mr. R. DiCocco had begun to use the backhoe to remove excess dirt between the flange and the Hillco fitting.

Messrs. Schultz and Smith had been discussing the location of the telephone lines for approximately 30 seconds when, at 1001 hours EDT, the bucket of the backhoe hit the Hillco fitting approximately 18.2 cm above the top of the pipe, causing a release of butane. Messrs. M. DiCocco and Rocco were thrown from the ditch and made their way to the St. Clair Parkway. They were picked up by a passing motorist and driven to the Shell Emergency Unit, approximately 600 m south of the accident site.

Mr. Schultz instructed Mr. Smith to go south along the St. Clair Parkway and begin stopping traffic while he proceeded towards the backhoe. He instructed Mr. R. DiCocco to shut down the machine and proceed south and stop traffic. Mr. R. DiCocco made his way to the St. Clair Parkway where, since he had become ill due to vapour inhalation, he was taken to the Shell Emergency Unit.

Mr. Schultz then ran south along the St. Clair Parkway and entered a private residence and evacuated the occupants. He then proceeded north to the residence adjacent to the leak site and informed the occupants to leave the site. While they were preparing to do so, Mr. Schultz left the house and proceeded to the front yard. At this time, the butane cloud accidentally ignited, burning Mr. Schultz.

After the ignition, Mr. Schultz accompanied the occupants of the house to the south of the site and was transported to Sarnia General Hospital by a motorist who was at the roadblock.

Emergency Response of Sun-Canadian

The Sarnia pump station is located approximately 3 219 m upstream and to the northeast of the accident site. At 1006 hours EDT the pump station operator noticed a decrease in line pressure on the 219 mm Sun pipeline. The isolation valve, located at the pump station, was closed immediately. Inquiries were then made at the Company's Inkster, Michigan station to determine if operations there had caused the reduction in pressure.

At 1020 hours EDT, Sun-Canadian was advised by phone that a fire had occurred at the excavation site on the St. Clair Parkway. The Sun control centre at Wayne, Indiana, was then contacted and requested to close the mainline valve located some 708 m west of the accident site, on the U.S. side of the St. Clair River. The valve was closed immediately.

At 1025 hours EDT, the Suncor Inc. refinery control room was notified and fire-fighting equipment was dispatched.

Emergency Response of Other Agencies

The Chemical Valley Emergency Control Organization (CVECO) was notified at 1011 hours EDT and initiated its emergency plan.

Fire-fighting assistance was provided by Shell and Suncor refineries and the Sarnia, Courtright and Corunna fire departments. A command post and communications centre was established at the site by the CVECO. The Sombra Detachment of the Ontario Provincial Police provided traffic control at the scene and evacuated five residences in the surrounding area.

Control and Extinguishing of Fire

With the pipeline isolation valve at the Sarnia pump station and the mainline valve on the U.S. side of the river closed, the fire was brought under control and the amount of product available to the fire was limited to that contained in 3 927 m of 219 mm O.D. line, approximately 140 m^3. The fire was kept burning under "drain down" conditions to dispose of the escaping product. Control of this operation was maintained by fire-fighting crews.

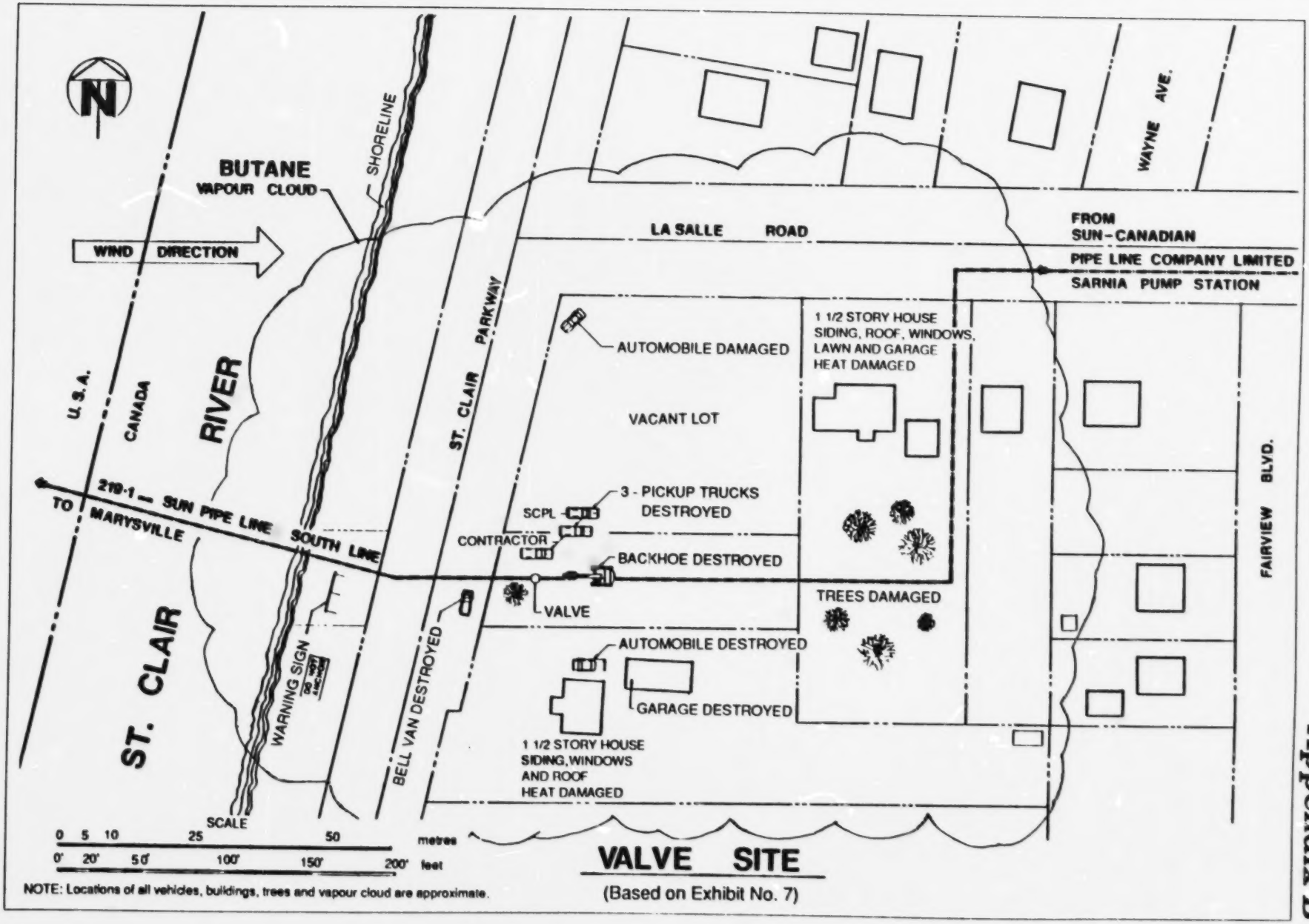
On Wednesday, 29 October 1986 Sun-Canadian began injecting a batch of water at the Sarnia pump station. By 1245 hours EDT the water batch had displaced the remaining butane between the Sarnia pump station and the mainline valve adjacent to the incident site. At this point the fire was extinguished, and the mainline valve was closed.

A PLIDCO repair sleeve was bolted to the pipeline at the location of the damaged Hillco tap. The mainline valve adjacent to the incident site was opened and the water batch was pumped through to

the mainline valve at the U.S. side of the St. Clair River. At this point the entire Sun pipeline section between the Sarnia pump station and the U.S. mainline valve, some 3 927 m, was filled with water.

By 1600 hours EDT on 29 October 1986, the damaged backhoe had been removed from the site and work was begun to complete the project of removal and replacement of the mainline valve.

The project was completed on 31 October 1986 and the pipeline was returned to normal operation at 2400 hours EDT, 31 October 1986.

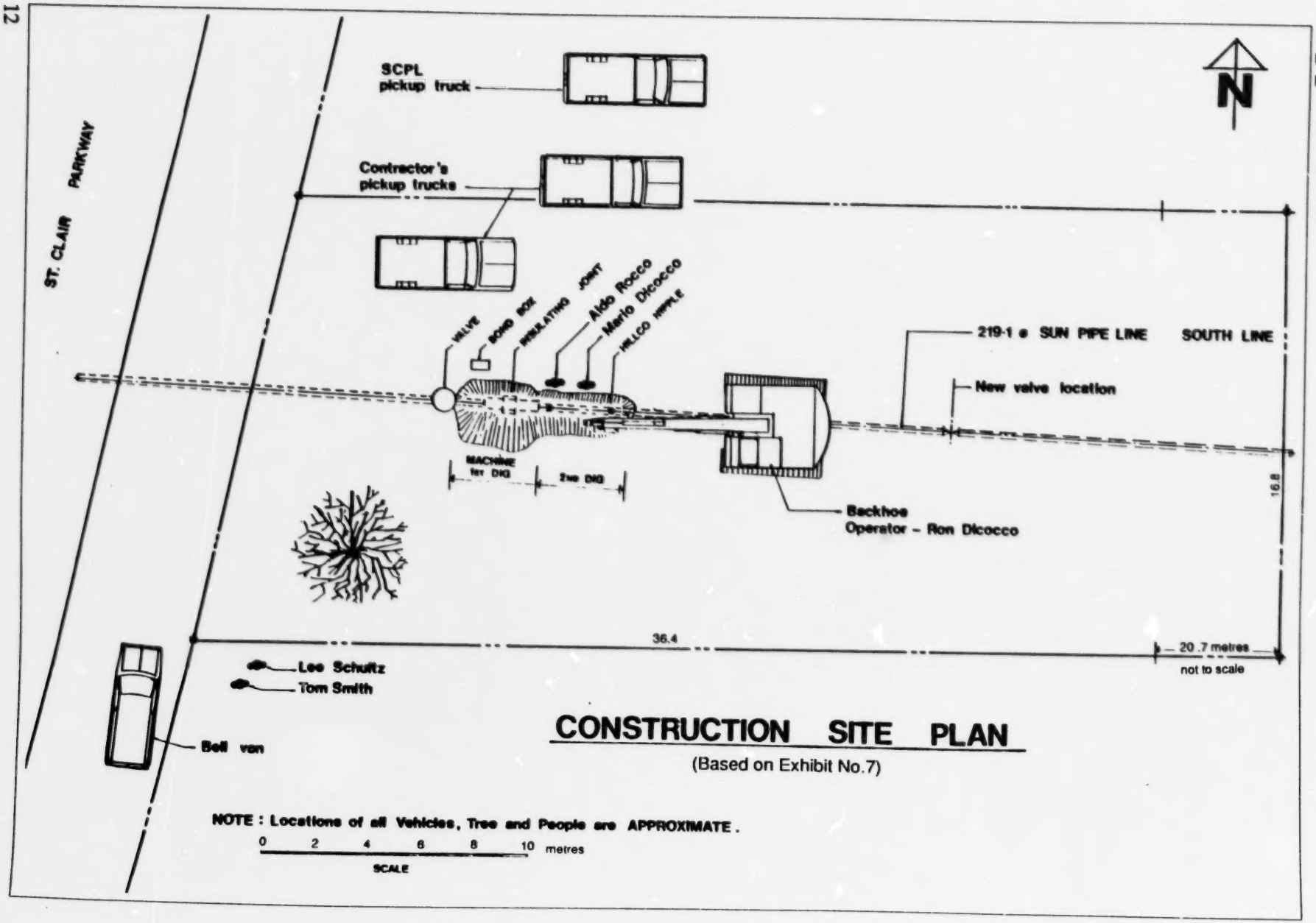


NOTE: Locations of all vehicles, buildings, trees and vapour cloud are approximate.

VALVE SITE

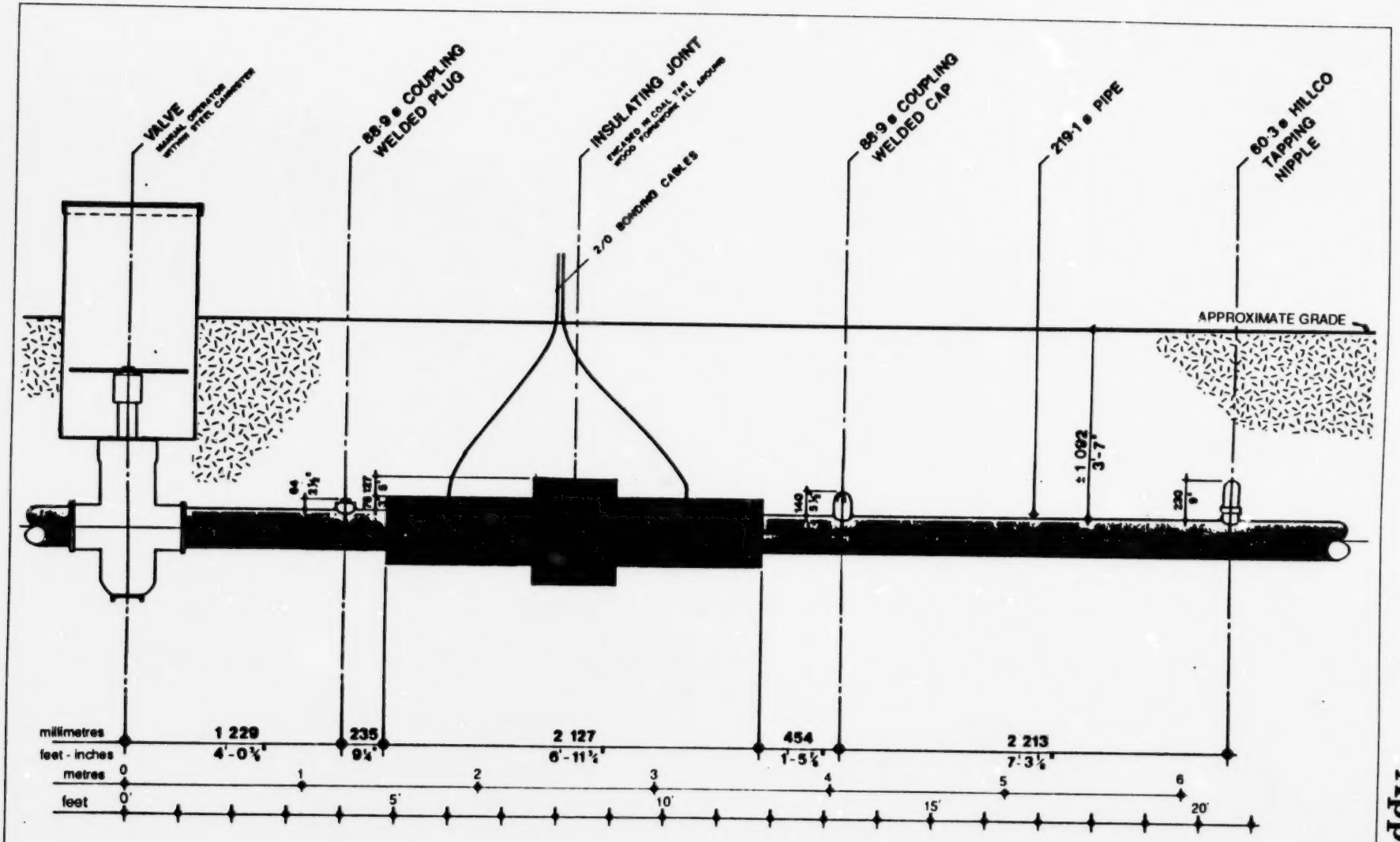
(Based on Exhibit No. 7)

Appendix B



CONSTRUCTION SITE PLAN

(Based on Exhibit No.7)



PIPE SECTION

(Based on Exhibit No. 7)

Appendix D

CANADA

OFFICE NATIONAL DE L'ÉNERGIE

Rapport relatif à une enquête publique concernant un accident survenu en octobre 1986 près de Sarnia (Ontario) sur le réseau pipelinier de Sun Pipe Line Company près du croisement de la rivière Sainte-Claire

Mars 1987

OFFICE NATIONAL DE L'ÉNERGIE

Rapport relatif à une enquête publique concernant un accident survenu en octobre 1986 près de Sarnia (Ontario) sur le réseau pipelinier de Sun Pipe Line Company près du croisement de la rivière Sainte-Claire

Mars 1987

Table des matières

	Page
Exposé et comparutions	(ii)
Abréviations	(iii)
Résumé	1
Synopsis	1
Blessures	2
Biens endommagés	2
Enquête	2
Conclusions	3
Mesures correctrices en cours	4
Autres mesures requises	5
Règlements applicables	5

Annexe

A	Description détaillée de l'accident et des événements qui s'y rattachent	7
B	Emplacement de la vanne - plan des lieux	11
C	Plan des lieux de construction	12
D	Coupe longitudinale de la canalisation - profil	13

Office national de l'énergie

RELATIVE À la Loi sur l'Office national de l'énergie et à ses règlements d'application; et

RELATIVE À une enquête publique sur l'accident de Sun Pipe Line Company survenu près du croisement de la rivière Sainte-Claire près de Sarnia (Ontario)

ENTENDUE à Sarnia (Ontario) les: 10, 11 et 12 février 1987

DEVANT:

R.B. Horner, c.r.	Membre présidant
R.F. Brooks	Membre
A.B. Gilmour	Membre

COMPARUTIONS:

M.M. Peterson J.L. Finnigan	Sun-Canadian Pipe Line Company Limited
D.H. Rogers, c.r.	Sun Pipe Line Company
B.H. Morrison	Dixxin Construction Ltd. et Domenic Iacovella
K. McGuire D. Stoesser	Capex Contractors/Anthony Iacovella Mar-D Construction et Mario DiCocco
S. Kangarloo	Shell Canada Limitée
B. Easton H. Papps	Union Gas Limited
S. Anusiewicz	Dow Chemical Inc.
B.J. Sullivan	Kel-Gor Limited
L. Meagher	Office national de l'énergie

Abréviations

Bell	Bell Canada
BPV	Basse pression de vapeur
Capex	Capex Contractors
cm	Centimètre
DE	Diamètre extérieur
Dixxin	Dixxin Construction Limited
E.-U.	États-Unis d'Amérique
HAE	Heure avancée de l'Est
HPV	Haute pression de vapeur
Kel-Gor	Kel-Gor Limited
km	Kilomètre
kPa	Kilopascal
lb/po^2	Livre par pouce carré
Mar-D	Mar-D Contractors
m	Mètre
m^3	Mètre cube
mm	Millimètre
ONE ou l'Office	Office national de l'énergie
Sun	Sun Pipe Line Company
Sun-Canadian	Sun-Canadian Pipe Line Company Limited
Union Gas	Union Gas Limited

Résumé

Le 27 octobre 1986, à 10h01 HAE, une canalisation de 219 mm (8 pouces) de diamètre extérieur (DE) appartenant à Sun Pipe Line Company et transportant du butane, un produit HPV, à la pression d'environ 4 135 kPa (600 lb/po^2), a été accidentellement endommagée près d'une rue qui longe la rive canadienne de la rivière Sainte-Claire près de Sarnia (Ontario). L'accident s'est produit près d'une vanne manuelle située à l'extrémité est du croisement de la rivière par la canalisation. La vanne existante devait être remplacée par une nouvelle vanne à moteur. Dans le cadre des travaux, une pelle mécanique excavatrice procédait au déblaiement de la terre pour mettre la canalisation à découvert. La pelle heurta un raccord qui faisait saillie au dessus de la canalisation et l'arracha de la paroi de la canalisation ce qui entraîna la libération de butane. Un nuage de vapeur de butane enveloppa le lieu des travaux et plusieurs maisons et véhicules avoisinants et se propagea vers l'ouest en direction de la rivière Sainte-Claire. Après environ 3 minutes, la vapeur s'enflamma. L'incendie qui suivit brûla gravement une personne et en blessa trois autres. Des biens furent également endommagés.

L'incendie fut maîtrisé sur les lieux par des équipes locales de sapeurs-pompiers et des personnes furent évacuées des lieux immédiats par la police. Le butane qui s'échappait de la canalisation brûla sur place jusqu'au 29 octobre 1986 date à laquelle le contenu restant de la canalisation fût remplacé par de l'eau et la situation redevint normale sur les lieux.

L'Office a mené des enquêtes sur les circonstances de l'accident, d'abord sur les lieux mêmes, du 27 au 29 octobre 1986, puis lors d'une audience publique tenue conformément à l'ordonnance d'audience MH-2-86 du 10 au 12 février 1987 à Sarnia (Ontario).

Le présent rapport énonce les résultats des enquêtes de l'Office ainsi que ses conclusions et recommandations.

Synopsis

Le 27 octobre 1986 à 10h01 HAE, la canalisation de Sun, qui relie la station de pompage de Sarnia, propriété de Sun-Canadian, à Toledo, Ohio, fut endommagée près de la vanne de sectionnement de la canalisation principale située sur la rive canadienne de la rivière Sainte-Claire.

La canalisation appartient à Sun Pipe Line Company mais le tronçon de 3,5 km qui relie la station de pompage de Sarnia à la frontière internationale est exploité et entretenu à contrat depuis 1953 par Sun-Canadian Pipe Line Company Limited.

L'accident s'est produit lorsqu'une pelle mécanique excavatrice a heurté un raccord de piquage Hillco situé sur la canalisation pendant les travaux d'excavation effectués en vue de déplacer la vanne de sectionnement de la canalisation principale. Kel-Gor Limited devait, en vertu d'un contrat écrit passé avec Sun-Canadian, réaliser les travaux de réinstallation. Le contrat comprenait les travaux d'excavation et d'enlèvement d'environ 30 m de canalisation, la fabrication, les essais et l'installation d'une nouvelle canalisation, d'une vanne à moteur et de raccords isolants ainsi que la fourniture et l'installation d'une clôture à mailles losangées. Quelques jours après avoir obtenu le contrat, Kel-Gor a conclu un contrat verbal avec Dixxin Construction Limited pour les travaux d'excavation de la canalisation.

Quelques jours avant le 27 octobre 1986, Dixxin a été avertie par Kel-Gor que les travaux d'excavation devaient commencer ce jour là. Étant donné que les pelles mécaniques excavatrices et les ouvriers de Dixxin ne seraient pas disponibles à cette date là, Dixxin loua une pelle mécanique de Capex Contractors, et un contremaître, M. Mario DiCocco, un conducteur de pelle mécanique, M. Ronald DiCocco, et un ouvrier, M. Aldo Rocco, de Mar-D Contractors.

Le 27 octobre 1986, juste avant le début des travaux d'excavation, M. Lee Schultz, l'inspecteur de Sun-Canadian chargé des travaux d'excavation, détermina la profondeur du pipeline en jetant un coup d'oeil dans le regard de descente qui donne accès à la tige de vanne. Puis il ordonna à M. M. DiCocco de commencer les travaux d'excavation avec la pelle mécanique près du regard de vanne jusqu'à une profondeur d'un pied par coupe, après quoi il chercherait la canalisation avec sa sonde.

Après les deux premières coupes, M. Schultz heurta un objet dur avec la sonde. En creusant à la main les ouvriers découvrirent un coffrage de

bride isolante. À ce moment là, les preuves diffèrent.

M. Schultz a déclaré que la pelle mécanique avait été déplacée vers l'est après la mise à découvert du coffrage de bride isolante et que les travaux manuels d'excavation effectués à cet endroit permirent de découvrir un raccord de piquage Hillco. Il affirma qu'aucun autre raccord n'avait été découvert. MM. Mario et Ronaldo DiCocco et M. Rocco ont déclaré que les travaux manuels d'excavation du coffrage de bride avaient aussi permis de découvrir un bouchon soudé d'accouplement. La pelle mécanique excavatrice fut alors déplacée plus à l'est en vue de la poursuite des travaux d'excavation. Selon leur témoignage, le raccord de piquage Hillco n'a jamais été mis à découvert. Il est cependant clair qu'à 10 h 01 HAE le godet de la pelle heurta le raccord Hillco à 18,2 cm au-dessus de la canalisation ce qui provoqua un dégagement de butane dont la force projeta à l'extérieur de la tranchée MM. Rocco et M. DiCocco. Un nuage de vapeur de butane se forma immédiatement et enveloppa les lieux des travaux ainsi que plusieurs maisons et véhicules avoisinantes et se propagea vers l'ouest en direction de la rivière Sainte-Claire.

MM. Rocco et M. DiCocco se rendirent à travers le nuage de vapeur, jusqu'au St. Clair Parkway où un automobiliste qui passait par là les fit monter à bord de son véhicule pour les emmener jusqu'à l'unité d'urgence de Shell à environ 600 m au sud du lieu de l'accident. M. R. DiCocco coupa le contact de sa pelle mécanique et se rendit jusqu'à la route où lui aussi monta dans un véhicule dont le conducteur l'emmena jusqu'à l'unité d'urgence de Shell. M. Schultz procédait à l'évacuation des résidences avoisinantes lorsqu'il fut brûlé au moment où le nuage de butane s'enflamma accidentellement, environ 3 minutes après la libération du gaz. M. Schultz fut emmené jusqu'au General Hospital de Sarnia par un automobiliste.

L'incendie fut maîtrisé le 27 octobre 1986 par des équipes provenant des raffineries de Shell et de Suncor ainsi que par les corps de sapeurs-pompiers de Sarnia, de Courtright et de Corunna. Par ailleurs, le 27 octobre 1986, la Sûreté provinciale de l'Ontario établit un cordon de sécurité autour de la zone et évacua les résidents proches des lieux. Les réparations temporaires du pipeline furent effectuées le 29 octobre 1986. Les réparations permanentes qui consistaient à réinstaller la vanne en question furent achevées le 31 octobre 1986. Le service fut rétabli à environ 24 h HAE le 31 octobre 1986.

La description détaillée de l'accident et des événements qui s'y rattachent se trouve à l'annexe A.

Blessures

M. L. Schultz a subi des brûlures aux deuxième et troisième degrés au visage, aux bras, à la poitrine et aux jambes et est demeuré hospitalisé pendant 30 jours.

M. R. DiCocco a souffert d'inhalation de vapeurs et est demeuré à l'hôpital jusqu'au lendemain matin.

MM. M. DiCocco et A. Rocco ont subit des blessures mineures et ont été soignés et renvoyés chez eux le 27 octobre 1986.

Biens endommagés

Les biens suivants ont été détruits par l'incendie :

- une pelle mécanique excavatrice JSW Excavator;
- trois camionnettes de livraison d'une demi-tonne;
- deux voitures de particuliers;
- une camionnette de Bell Canada;
- un garage privé.

En outre, deux résidences privées ont subit des dommages extérieurs et deux poteaux électriques ont été endommagés.

Enquête

Étant donné que le tronçon canadien du réseau pipelinier de Sun relève de la compétence de l'Office, ce dernier a mené, relativement à l'accident, une enquête qui s'est terminée par une enquête publique de trois jours tenue à Sarnia à partir du 10 février 1987. Le personnel de Sun-Canadian a apporté des témoignages quant aux circonstances entourant l'accident, quant aux méthodes d'entretien du tronçon du réseau pipelinier de Sun exploité par Sun-Canadian et quant aux procédures qui doivent être suivies en cas d'urgence, quant à la portée du contrat, passé

avec Kel-Gor, de réinstallation de la vanne, quant à la formation et à l'expérience du personnel de Sun-Canadian qui participait à l'exécution de ce contrat, et quant aux mesures de sécurité prises ou envisagées par Sun-Canadian depuis l'accident. Les témoins de Kel-Gor, de Dixxin, de Capex et de Mar-D ont aussi présenté des preuves quant à leur participation au contrat de réinstallation de la vanne, quant aux événements du 27 octobre 1986 et quant à leur expérience en matière d'excavation de pipelines HPV. M. Tom Smith, l'employé de Bell chargé de localiser les lignes de Bell sur les lieux des travaux au moment de l'accident, a présenté des preuves qui ont permis à l'Office de déterminer l'heure à laquelle il y avait eu libération de butane et l'heure approximative d'inflammation du nuage de vapeur qui est résulté.

Conclusions

De l'avis de l'Office, les faits suivants ont pu contribuer à provoquer l'accident :

1. Bien que le manuel d'exploitation et d'entretien de Sun-Canadian stipule que tout changement ou addition aux installations pipelinières, comme des vannes ou des raccords de piquage Hillco, doit être reporté sur le schéma d'ensemble, les dessins fournis aux membres de l'équipe de travaux d'excavation de la canalisation existante n'indiquaient pas l'existence ni l'emplacement du bouchon soudé d'accouplement ou du raccord de piquage Hillco;

2. Les renseignements concernant l'installation en 1966 du raccord de piquage Hillco figuraient dans les dossiers de Sun-Canadian mais n'avaient pas été communiqués par les voies appropriées pour être reportés sur les schémas ou dossiers de Sun-Canadian relatifs au réseau pipelinier de Sun;

3. L'utilisation d'équipement d'excavation motorisé, en l'occurrence une pelle mécanique excavatrice, à proximité immédiate du pipeline était contraire aux exigences du manuel d'exploitation et d'entretien de Sun-Canadian. Ce manuel stipule qu'aucun équipement d'excavation motorisé ne doit être utilisé à moins de 30 cm du pipeline;

4. Le principal entrepreneur, Kel-Gor, avait sous-traité les travaux d'excavation du projet et n'en avait pas avisé Sun-Canadian ni ne leur avait demandé leur consentement comme le stipulait le contrat. L'inspecteur sur le terrain de Sun-Canadian n'était pas, lui non plus, au courant de cette interdiction et avait autorisé le sous-traitant à procéder aux travaux d'excavation;

5. Le sous-traitant, Dixxin, et les ouvriers qui réalisèrent effectivement les travaux d'excavation n'étaient pas suffisamment informés des caractéristiques et dangers des produits HPV, en l'occurrence le butane, ni des mesures de sécurité spéciales à prendre pour réaliser des travaux d'excavation sur ces canalisations, ou encore n'étaient suffisamment préparés, par leurs propres pratiques et procédures, à exécuter en toute sécurité des travaux d'excavation sur des pipelines HPV;

6. D'autres activités, comme la localisation du câble de Bell, étaient en cours sur le terrain simultanément avec les travaux d'excavation, ce qui a eu pour effet de détourner l'attention de M. Schultz des activités d'excavation de la canalisation immédiatement avant le dégagement de butane. Sun-Canadian n'avait pas pris de mesures pour s'assurer que les autres activités seraient achevées avant le commencement des travaux d'excavation, ce qui aurait permis à l'inspecteur de s'occuper uniquement des travaux d'excavation du pipeline; et

7. Ni Sun-Canadian ni le principal entrepreneur, Kel-Gor, n'avait déterminé la responsabilité directe des activités. Étant donné qu'aucun représentant de Kel-Gor ne se trouvait sur les lieux, le personnel sous-traitant présuma que le représentant de Sun-Canadian superviserait les travaux d'excavation et s'attendait à recevoir ses instructions de cette personne. M. Schultz, cependant, était arrivé sur place pour n'assumer que les fonctions d'inspecteur de Sun-Canadian.

L'Office considère que la question de savoir lequel des deux raccords, soit le bouchon soudé d'accouplement soit le raccord de piquage Hillco, avait été localisé avant l'accident n'était pas un facteur essentiel, étant donné que, de toute façon, un espace minimal de 30 cm n'avait pas été maintenu entre l'équipement d'excavation motorisé et le pipeline. Il est incontestable qu'un raccord faisant saillie de moins de 30 cm au-dessus du pipeline a été heurté par le godet de la

pelle mécanique pendant les travaux d'excavation.

L'Office considère en outre que les faits suivants ont pu contribuer à l'endommagement de biens et aux blessures résultant de l'accident ou auraient pu provoquer l'aggravation des dommages et blessures au-delà de ceux qui ont réellement été subis:

1. La société Sun-Canadian n'était pas entièrement préparée à la possibilité d'une situation d'urgence. Aucun équipement d'urgence, comme des extincteurs et des détecteurs de gaz, et de l'équipement de sécurité comme des vêtements ignifuges, des pare-étincelles et des indicateurs de direction du vent, n'a pas été utilisé, ni n'était disponible sur les lieux des travaux d'excavation;

2. Selon les preuves, il semble que les précautions de sécurité n'ont pas été prises, avant le commencement des travaux d'excavation, pour dévier la circulation à cet endroit et pour aviser les résidents qui se trouvaient à proximité immédiate des travaux; et

3. Le pipeline était rempli de butane au moment des travaux d'excavation. Pendant l'exécution de ce projet, il aurait dû être fermé et purgé pour faciliter l'enlèvement du tronçon existant de canalisation; cependant, cette mesure n'a pas été prise avant le début des travaux.

Mesures correctrices en cours

Par suite de l'accident du 27 octobre 1986, Sun-Canadian a mis en oeuvre les mesures suivantes pour tenter de prévenir la répétition d'un tel accident et réduire au minimum toute blessure et dommage au cas où un accident se produirait malgré tout. L'Office est satisfait de ces mesures.

1. Tous les renseignements en matière de construction concernant les croisements du réseau pipelinier de Sun seront transférés des dossiers à un schéma d'ensemble. Cela supposera aussi la révision des dossiers de la société mère aux États-Unis.

2. Une étude se poursuit conjointement avec d'autres sociétés qui exploitent des pipelines HPV dans la région de Sarnia au sujet des lignes directrices à suivre pour répondre aux situations d'urgence dues aux canalisations HPV.

3. Une liste de contrôle de sécurité est en cours d'élaboration pour usage par les inspecteurs lorsqu'ils passent en revue, avec les entrepreneurs, les travaux effectués avant le commencement de travaux.

4. Le corps de sapeurs-pompiers de Sarnia sera averti avant que des travaux ne soient entamés sur les pipelines de Sun dans la région de Sarnia.

5. Des téléphones cellulaires seront installés dans les véhicules de la société. Un téléphone semblable sera installé à la station de pompage de Sarnia pour usage par le personnel détaché sur le terrain.

6. Un manche à vent sera installé en permanence à la station de pompage de Sarnia et des manches à vent portatifs seront fournis pour usage relativement à tous les travaux comme ceux qui ont provoqué l'accident en question. Une politique sera élaborée pour l'usage de ces manches à vent.

7. Des combinaisons ignifuges seront fournies aux employés qui exécutent des travaux sur les pipelines HPV.

8. Le manuel d'exploitation et d'entretien sera révisé pour couvrir et mettre en relief:

   i) la responsabilité de l'inspecteur de s'assurer que les travaux d'excavation sont réalisés en toute sécurité;

   ii) l'espace *minimal* de 30 cm à maintenir entre l'équipement d'excavation motorisé et le pipeline; et

   iii) les responsabilités additionnelles des inspecteurs de veiller à ce que le personnel compétent, selon le contrat ou le contrat de sous-traitance, se trouve sur le terrain, et d'évaluer les qualifications de ceux qui exécuteront les travaux.

9. Les sections pertinentes relatives à la sécurité comprises dans le manuel d'exploitation et d'entretien seront incluses dans les contrats de construction.

10. Un formulaire à remplir sur les lieux des travaux sera rédigé; il servira à confirmer par écrit, avant le commencement des travaux, que les exigences de la société en matière de sécurité sont entièrement comprises par l'exploitant et le contremaître ou le superviseur détaché sur le terrain.

11. Les manuels de Sun-Canadian seront passés en revue et révisés pour s'assurer qu'ils sont conformes aux exigences de la société Sun.

Autres mesures requises

Outre les mesures déjà entreprises par les sociétés Sun et Sun-Canadian, l'Office est d'avis que Sun devrait veiller à ce que les mesures additionnelles suivantes soient prises afin d'encourager l'exploitation de son pipeline au Canada dans des conditions plus sûres :

1. Sun-Canadian devrait inclure dans son manuel d'exploitation et d'entretien des passages sur les précautions à prendre lorsque des travaux sont effectués à proximité de pipelines HPV;

2. Sun-Canadian devait indiquer dans la section de son manuel d'exploitation et d'entretien relative aux responsabilités des inspecteurs, les options qui s'offrent à un inspecteur au cas où il ne serait pas satisfait des qualifications du personnel employé sur les lieux de travaux ou de la qualité des travaux à mesure de leur déroulement. Les responsabilités des inspecteurs devraient aussi inclure l'exigence d'enregistrer promptement tous les renseignements en matière de construction et de croisement et de les communiquer au service de la société chargé de les reporter sur le schéma d'ensemble du pipeline;

3. Sun-Canadian devrait inclure dans ses contrats de travaux relatifs aux pipelines une clause établissant les responsabilités de supervision;

4. Sun-Canadian devrait veiller à ce que tous les entrepreneurs et sous-traitants autorisés à pénétrer sur les lieux des travaux disposent des renseignements appropriés en matière de sécurité plusieurs jours avant le commencement des travaux et veiller également à ce que des autorisations d'exécuter en toute sécurité des travaux ou des listes de contrôle de sécurité sont utilisées comme aide-mémoire vis-à-vis de ces renseignements;

5. Sun-Canadian, conjointement avec Sun, devrait étudier la possibilité d'adopter une pratique qui permettrait de remplacer les produits HPV par des produits BPV sur tous les lieux de travaux avant le début de travaux d'excavation;

6. Sun-Canadian devrait étudier la possibilité d'adopter une procédure de déviation du trafic à proximité de tous travaux de construction et d'excavation ainsi que d'avertir les résidents du voisinage de la nature des travaux;

7. Au cours des travaux d'excavation, Sun-Canadian devrait exiger d'un inspecteur qu'il soit présent en permanence lors de l'utilisation d'équipement d'excavation motorisé; et

8. Sun-Canadian devrait fournir à l'Office les sections mises à jour de son manuel d'exploitation et d'entretien, un exemplaire proforma de l'autorisation d'exécuter en toute sécurité des travaux et un rapport sur les résultats de l'étude relatives aux lignes directrices à suivre pour répondre aux situations d'urgence attribuables aux pipelines HPV.

Réglements applicables

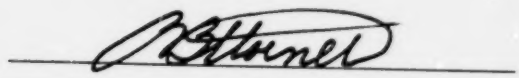
L'accident s'est produit malgré l'existence du Règlement sur les pipelines de l'Office et des normes émises par l'Association canadienne de normalisation. D'après l'examen des facteurs qui ont vraisemblablement contribué à l'accident, même si un certain nombre d'opérations devaient dues être réalisées différemment et mieux, aucune violation spécifique de règlements ne peut être invoquée en tant que cause évidente de l'accident.

Tous les doutes que l'Office aurait pu exprimer sur le caractère adéquat de ses propres règlements par suite de cet accident ont été pris en considération dans l'ébauche du Règlement sur les pipelines terrestres*; aucun autre changement n'est requis.

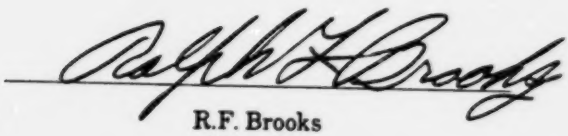
---

* Le nouveau Règlement sur les pipelines terrestres remplacera le Règlement sur les pipelines et le Règlement sur les gazoducs, qui existent actuellement.

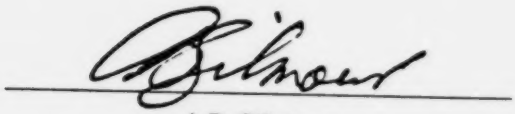
Ce qui précède constitue les conclusions et les recommandations de l'Office national de l'énergie relativement à l'enquête menée au sujet de l'accident impliquant le pipeline de Sun le 27 octobre 1986 à Sarnia (Ontario).



R.B. Horner, c.r.
Membre présidant



R.F. Brooks
Membre



A.B. Gilmour
Membre

Ottawa, Canada
Mars 1987

Annexe A

Description détaillée de l'accident et des événements qui s'y rattachent

Événements antérieurs au 27 octobre 1986

Sun Pipe Line Company, société enregistrée conformément aux lois des États-Unis d'Amérique, possède et exploite des réseaux pipeliniers inter-États d'un bout à l'autre des États-Unis. La région orientale de Sun comprend un pipeline de 219,1 mm de diamètre et d'une longueur de 3,5 km, qui va, en direction du sud et de l'ouest, de la station de pompage de Sun-Canadian située à Sarnia jusqu'à la frontière internationale matérialisée par la rivière Sainte-Claire où il est relié au reste du réseau américain et se termine à Toledo, Ohio. En vertu d'une entente entre Sun-Canadian et Sun, Sun-Canadian exploite et entretient ce court tronçon de pipeline depuis 1953.

En juillet 1986, Sun-Canadian a signé avec Sun un contrat de réinstallation et d'automatisation de la vanne de sectionnement de la canalisation principale installée sur cette canalisation du côté canadien de la rivière Sainte-Claire. En vertu de l'ordonnance XOM-11-86, délivrée le 25 juin 1986, l'Office a exempté les nouvelles installations de certains articles de la Loi sur l'ONÉ à condition que, avant l'achèvement des modifications, Sun présente à l'Office pour approbation sa procédure d'essai sous pression et que les travaux soient achevés le 31 décembre 1987 au plus tard. L'achèvement des travaux était fixé pour la fin octobre 1986.

Le contrat a été adjugé à Kel-Gor. Le 23 septembre 1986, M. John Lynch, coordonnateur, pour Sun-Canadian, du projet de réinstallation de la vanne, a rencontré M. Ian O'Hagan, superviseur de construction pour Kel-Gor, afin de signer le contrat et de s'entretenir de divers aspects du projet y compris le danger que représente le produit HPV contenu dans la canalisation. Le 17 octobre 1986, une réunion a eu lieu dans les bureaux de Sun-Canadian situés à Waterdown (Ontario). À cette réunion assistaient plusieurs employés de Sun-Canadian devant participer aux travaux relatifs à la vanne, notamment M. John Thompson qui devait faire office d'inspecteur de Sun-Canadian sur les lieux. La réunion avait pour objet de familiariser M. Thompson avec les travaux qui devaient être entrepris.

Le 21 octobre 1986, Kel-Gor a commencé la préfabrication de la vanne et de la canalisation dans ses locaux de Sarnia en présence de M. Thompson. Selon le calendrier de construction de Kel-Gor, les travaux d'excavation de la vanne existante et des installations pipelinières devaient commencer le lundi 27 octobre 1986. M. Thompson a quitté Sarnia le 23 octobre 1986. Avant son départ, il s'est arrangé pour que M. Lee Schultz agisse en son nom en tant qu'inspecteur des travaux d'excavation. M. Schultz est contrôleur en chef pour Sun-Canadian à Sarnia et est qualifié, selon Sun-Canadian, pour inspecter des travaux de construction. M. Schultz a été avisé qu'il serait chargé d'entrer en contact avec les diverses sociétés de services publics pour s'assurer que leurs câbles et canalisations étaient bien localisés avant le début des travaux d'excavation.

Sans l'accord de Sun-Canadian, qui était nécessaire aux termes du contrat passé entre Sun-Canadian et Kel-Gor, Kel-Gor a sous-traité certaines parties du contrat à un autre entrepreneur, Dixxin. Ce contrat de sous-traitance a été réalisé peu après l'adjudication du contrat à Kel-Gor. Kel-Gor a fourni à Dixxin une série de dessins de construction et de devis relatifs aux travaux et a dit à Dixxin qu'elle, Kel-Gor, lui ferait savoir quand commencer les travaux d'excavation. Le contrat passé entre Kel-Gor et Dixxin était verbal.

Le 24 octobre 1986, M. O'Hagan est entré en communication avec M. Domenic Iacovella, propriétaire de Dixxin, et lui a demandé de le rencontrer sur les lieux des travaux afin de s'entretenir du projet. M. Iacovella a été informé que les travaux d'excavation devaient commencer le lundi 27 octobre 1986. Au moment de cette réunion, toute la main-d'oeuvre et tout l'équipement d'excavation de Dixxin étaient affectés à d'autres projets. M. Iacovella n'a pas informé M. O'Hagan de ce fait. Il l'a cependant informé que Dixxin louerait une pelle mécanique excavatrice de Capex Contractors pour l'exécution des travaux. Après cette réunion, M. Iacovella a contacté M. Mario DiCocco, président de Mar-D, et lui a demandé de le rencontrer dans les bureaux de Dixxin. Mar-D avait déjà accepté d'aider Dixxin à réaliser ces travaux au besoin. Les deux hommes visitèrent alors les lieux des travaux. M. Iacovella a remis à M. DiCocco deux dessins des travaux proposés et lui a demandé de fournir la main-d'oeuvre nécessaire pour exécuter les travaux. M. DiCocco serait le contremaître et il serait assisté du conducteur de la pelle mécanique et d'un ouvrier. Encore une fois, aucun contrat écrit n'a été signé par ces parties.

Événements du 27 octobre 1986

À environ 8 h HAE le 27 octobre 1986, MM. Ronaldo DiCocco, Aldo Rocco et Mario DiCocco, tous employés de Mar-D, arrivèrent sur le site de réinstallation de la vanne de Sun-Canadian, situé immédiatement à l'est du St. Clair Parkway. M. R. DiCocco devait utiliser la pelle mécanique excavatrice, M. Rocco devait être l'ouvrier et M. M. DiCocco devait être le contremaître, au nom de Dixxin.

Peu après 8 h HAE, la pelle mécanique excavatrice de Capex est arrivée par semi-remorque porte-engins et M. R. DiCocco l'a stationnée près du site d'excavation. Les travaux d'excavation n'ont pas commencé à ce moment-là, car aucun représentant de Sun-Canadian n'était encore arrivé, le câble de Bell et les canalisations d' Union Gas installés sur les lieux devaient être localisées et M. DiCocco attendait un superviseur de Kel-Gor.

À environ 8h30 HAE, M. M. DiCocco a quitté les lieux pour se rendre à son bureau et a dit à M. R. DiCocco et Rocco de ne pas commencer les travaux avant son retour.

M. Lee Schultz, l'inspecteur de Sun-Canadian, est arrivé à approximativement 9 h HAE. Il n'était pas au courant de l'exigence stipulée dans le contrat passé entre Sun-Canadian et Kel-Gor que l'accord de Sun-Canadian était requis pour tout arrangement de sous-traitance. C'est là qu'il y a divergence de preuve quant à la nature des renseignements relatifs aux travaux d'excavation et aux dangers des travaux, qui ont été communiqués par M. Schultz à MM. R. DiCocco et Rocco. M. Schultz a déclaré avoir mentionné le contenu et la pression de la canalisation ainsi que la mesure dans laquelle la pelle mécanique excavatrice pouvait être utilisée pour excavation. Ni M. R. DiCocco ni M. Rocco ne se rappellent avoir reçu ces renseignements.

M. Tom Smith, représentant de Bell, et un représentant d'Union Gas Limited sont arrivés sur les lieux à environ 9h30 HAE pour localiser leurs câble et canalisations. M. Ian O'Hagan, le superviseur de construction pour Kel-Gor, est aussi arrivé sur les lieux avant le commencement des travaux d'excavation. Il a expliqué à M. Schultz que Mar-D, et non pas Kel-Gor, exécuterait les travaux d'excavation. Il s'est entretenu avec M. Schultz des visées d'arpentage et de mire qui devaient être effectuées et a demandé que M. John Thompson, l'inspecteur de Sun-Canadian qui devait arriver sur les lieux plus tard ce matin-là, assume les fonctions d'inspection et l'appelle une fois qu'une partie des travaux de creusement aurait été achevée. M. O'Hagan a témoigné que, tandis qu'il quittait les lieux après y être demeuré environ 5 à 10 minutes, il a signalé à MM. Schultz, R. DiCocco et Rocco qu'il faudrait creuser à la main à proximité de la canalisation. MM. R. DiCocco et Rocco ne se rappellent pas cette conversation.

M. M. DiCocco est revenu peu après le départ de M. O'Hagan. À ce moment-là, le représentant d'Union Gas avait fini de localiser les installations de sa société et M. Smith avait indiqué que, étant donné que le câble de Bell se trouvait à l'ouest de la vanne, les travaux d'excavation en direction de l'est pouvaient commencer. M. Schultz a revu avec M. M. DiCocco l'un des dessins faisant partie du contrat. Après avoir jeté un coup d'oeil dans le regard qui donne accès à la tige de vanne et conclu que la canalisation se trouvait à une profondeur d'environ 3 pieds, M. Schultz a dit à M. M. DiCocco qu'environ 2 pieds de terre pourraient être enlevés au moyen de la pelle mécanique, un pied à la fois, et qu'un sondage serait effectué après chaque coupe. M. M. DiCocco ne se rappelle pas s'il a ou non été informé des dangers que présentait le pipeline tandis que M. Schultz se rappelle lui avoir donné la même information qu'il avait donné à MM. R. DiCocco et Rocco. Juste avant le début des travaux d'excavation, la pelle mécanique excavatrice a été utilisée pour enlever six poteaux métalliques qui constituaient une barrière de protection autour de la vanne.

M. R. DiCocco a alors positionné la pelle mécanique de façon que les chenilles se trouvent de part et d'autre de la canalisation et il a commencé à creuser au-dessus de celle-ci une tranchée de la largeur d'un godet, sur une longueur d'aproximativement 8 à 10 pieds. Chaque coupe avait une profondeur d'un pied. M. Schultz a utilisé la sonde après chaque coupe. Après la deuxième coupe, lorsque M. Schultz eut frappé un objet dur avec la sonde, MM. M. DiCocco et Rocco ont creusé à la main à cet endroit et ont mis à découvert le coffrage de bride isolante ainsi que le câble situé le plus à l'est montré à l'annexe D.

À ce moment-là, les preuves fournies ne permettent pas de déterminer exactement lequel des deux raccords, soit le bouchon soudé d'accouplement soit le raccord de piquage Hillco, a été

localisé et signalé. MM. DiCocco et Rocco ont déclaré que le bouchon soudé d'accouplement avait été mis à découvert à la main en même temps que le raccord isolant et signalé avec une pelle. Une tranchée a été creusée de part et d'autre de la canalisation, la pelle mécanique excavatrice a été déplacée vers l'est à une distance de 8 à 10 pieds et le creusement de la tranchée a recommencé au-dessus de la canalisation. MM. DiCocco et Rocco ont témoigné qu'aucun autre raccord n'avait été mis à découvert.

M. Schultz a déclaré que, après que le coffrage de bride isolante ait été mis à découvert manuellement, la pelle mécanique avait été déplacée de 10 pieds plus à l'est et avait continué à creuser au-dessus de la canalisation. Les sondages effectués après ces coupes ont permis de localiser la canalisation près de l'extrémité de cette tranchée. En creusant manuellement à cet endroit on avait mis à découvert le raccord Hillco qui avait été signalé à l'aide d'une pelle. M. Schultz a témoigné que le bouchon soudé d'accouplement n'avait pas été mis à découvert. Après que la pelle mécanique eut été déplacée, M. Schultz donna des instructions à M. M. DiCocco pour que soit élargie la tranchée au sud de la canalisation. M. Smith avait fini de localiser le câble de Bell à l'ouest du regard de vanne et avait signalé à M. Schultz qu'il désirait discuter avec lui de l'emplacement. M. Schultz quitta la tranchée pour parler avec M. Smith qui se tenait debout près de sa camionnette sur la route, soit quelque 8 à 9 mètres au sud-ouest de la pelle mécanique. M. R. DiCocco avait commencé à utiliser la pelle mécanique pour enlever la terre qui se trouvait entre la bride et le raccord Hillco.

MM. Schultz et Smith s'étaient entretenus de l'emplacement des lignes téléphoniques pendant environ 30 secondes quand, à 10h01 HAE, le godet de la pelle mécanique heurta le raccord Hillco à environ 18,2 cm au-dessus de la paroi supérieure de la canalisation, ce qui provoqua un dégagement de butane. MM. M. DiCocco et Rocco furent projetés à l'extérieur du fossé et se précipitèrent jusqu'au St. Clair Parkway. Un automobiliste qui passait par là les fit monter dans son véhicule et les conduisit jusqu'à l'unité d'urgence de Shell, située approximativement à 600 mètres au sud du lieu de l'accident.

M. Schultz ordonna à M. Smith de marcher en direction du sud le long du St. Clair Parkway pour commencer à arrêter la circulation tandis que lui-même se rendait près de la pelle mécanique. Il ordonna à M. R. DiCocco d'arrêter la machine et de marcher vers le sud pour arrêter la circulation. M. R. DiCocco se rendit jusqu'au St. Clair Parkway d'où, étant donné qu'il avait été incommodé par l'inhalation de vapeur, il fut emmené à l'unité d'urgence de Shell.

M. Schultz courut alors en direction du sud le long du St. Clair Parkway et pénétra dans une résidence privée dont il fit évacuer les occupants. Il se dirigea ensuite vers le nord jusqu'à la résidence adjacente au lieu d'où s'échappait le gaz et informa les occupants de quitter les lieux. Tandis qu'ils se préparaient à le faire, M. Schultz sortit de la maison et se rendit jusqu'au jardin situé en avant. À ce moment-là, le nuage de butane s'enflamma accidentellement et brûla M. Schultz.

Après l'inflammation du butane, M. Schultz accompagna les occupants de la maison jusqu'au sud des lieux et fut emmené au General Hospital de Sarnia par un automobiliste qui se trouvait au barrage routier.

Réponse d'urgence de Sun-Canadian

La station de pompage de Sarnia se trouve à environ 3 219 mètres en aval et au nord-est du lieu de l'accident. À 10h06 HAE le préposé de la station de pompage constata une diminution de pression dans la canalisation de 219 mm appartenant à la société Sun. La vanne de sectionnement, située à la station de pompage, fut immédiatement fermée. Le préposé demanda alors à la station de la société située à Inkster, Michigan, si des opérations à cet endroit avaient provoqué la diminution de pression.

À 10h20 HAE, Sun-Canadian fut avisée par téléphone qu'un incendie s'était produit sur le lieu des travaux d'excavation le long du St. Clair Parkway. Le centre de contrôle de Sun situé à Wayne, Indiana, fut alors contacté et prié de fermer la vanne de canalisation principale située à quelque 708 mètres à l'ouest du lieu de l'accident, du côté américain de la rivière Sainte-Claire. La vanne fut immédiatement fermée.

À 10h25 HAE, la salle de contrôle de la raffinerie de Suncor Inc., fut avisée et de l'équipement de lutte contre l'incendie fut dépêché sur les lieux.

Réponse d'urgence d'autres organismes

La Chemical Valley Emergency Control Organization (CVECO) fut avertie à 10h11 HAE et déclencha son plan d'urgence.

Les raffineries de Shell et de Suncor ainsi que les corps de sapeurs-pompiers de Sarnia, de Courtright et de Corunna aidèrent à combattre l'incendie. Un poste de commande et centre de communications fut établi sur les lieux par le CVECO. Le détachement de la Sûreté provinciale de l'Ontario situé à Sombra assura le contrôle de la circulation sur les lieux et évacua cinq résidences dans les environs immédiats.

Contrôle et extinction de l'incendie

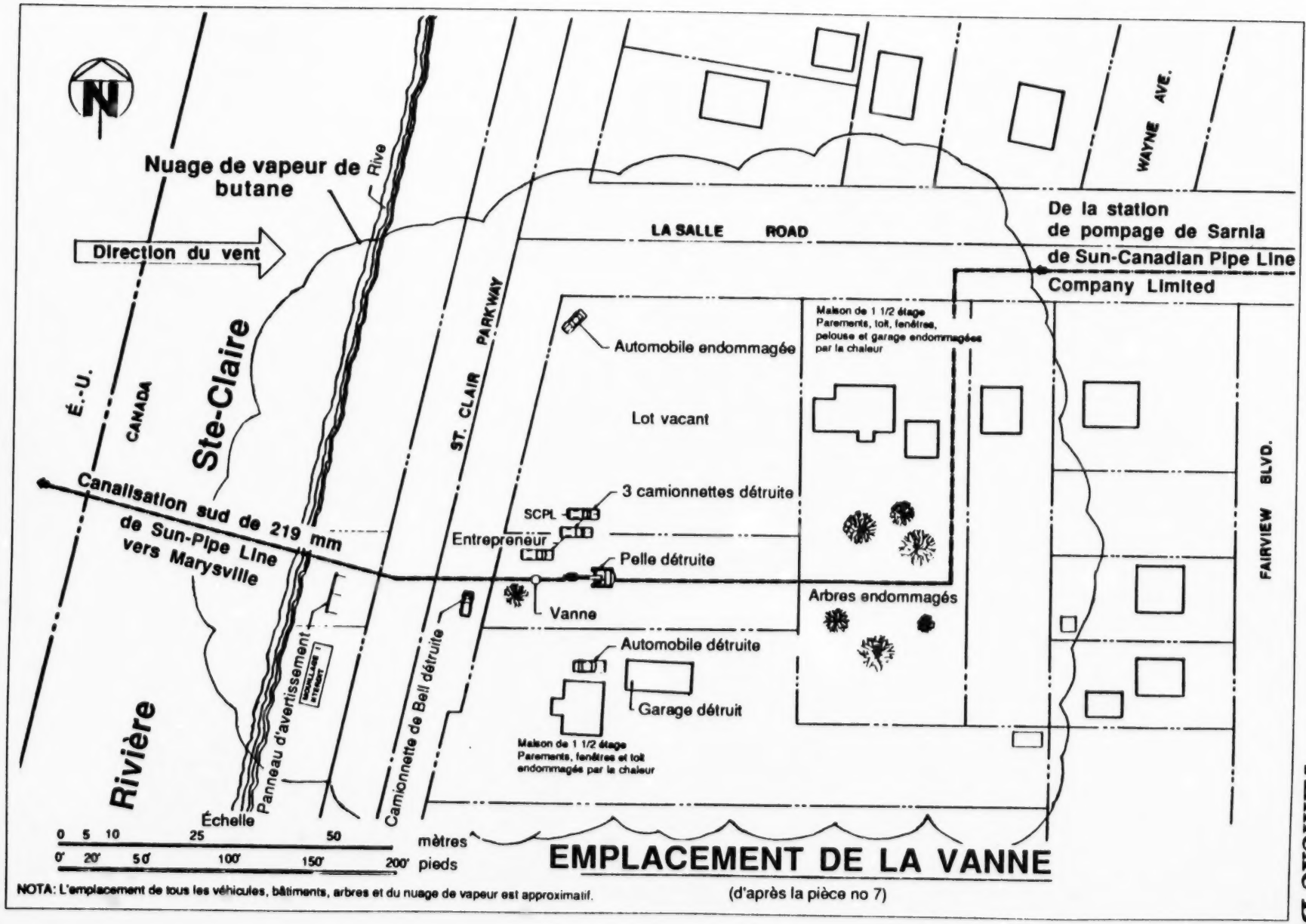
Une fois que la vanne d'isolement du pipeline à la station de pompage de Sarnia et que la vanne de canalisation principale du côté américain de la rivière furent fermées, l'incendie fut contrôlé et la quantité de produit laissé en proie aux flammes fut limitée à celle contenue dans les 3 927 mètres de la canalisation de 219 mm (DE), soit environ 140 m^3. On laissa l'incendie durer jusqu'à ce que le produit qui s'échappait fut entièrement consumé. Le contrôle de cette opération fut assuré par les équipes de sapeurs-pompiers.

Le mercredi 29 octobre 1986, Sun-Canadian commença à injecter une charge d'eau à la station de pompage de Sarnia. À 12h45 HAE, cette charge avait remplacé la quantité restante de butane comprise entre la station de pompage de Sarnia et la vanne de canalisation principale située à proximité du lieu de l'incident. À ce moment-là l'incendie fut éteint et la vanne de canalisation principale fut fermée.

Un manchon de réparation PLIDCO fut installé au moyen de boulons sur le pipeline à l'emplacement du raccord de piquage Hillco endommagé. La vanne de canalisation principale adjacente au lieu de l'incident fut ouverte et la charge d'eau fut refoulée jusqu'à la vanne de canalisation principale située du côté américain de la rivière Sainte-Claire. À ce moment-là, tout le tronçon du pipeline de Sun situé entre la station de pompage de Sarnia et la vanne de canalisation principale américaine, soit quelque 3 927 mètres, fut rempli d'eau.

À 16h HAE le 29 octobre 1986, la pelle mécanique excavatrice endommagée avait été enlevée du lieu de l'accident et on avait commencé les travaux pour achever le projet d'enlèvement et de remplacement de la vanne de canalisation principale.

Le projet fut achevé le 31 octobre 1986 et l'exploitation normale du pipeline fut rétablie à 24 h HAE le 31 octobre 1986.

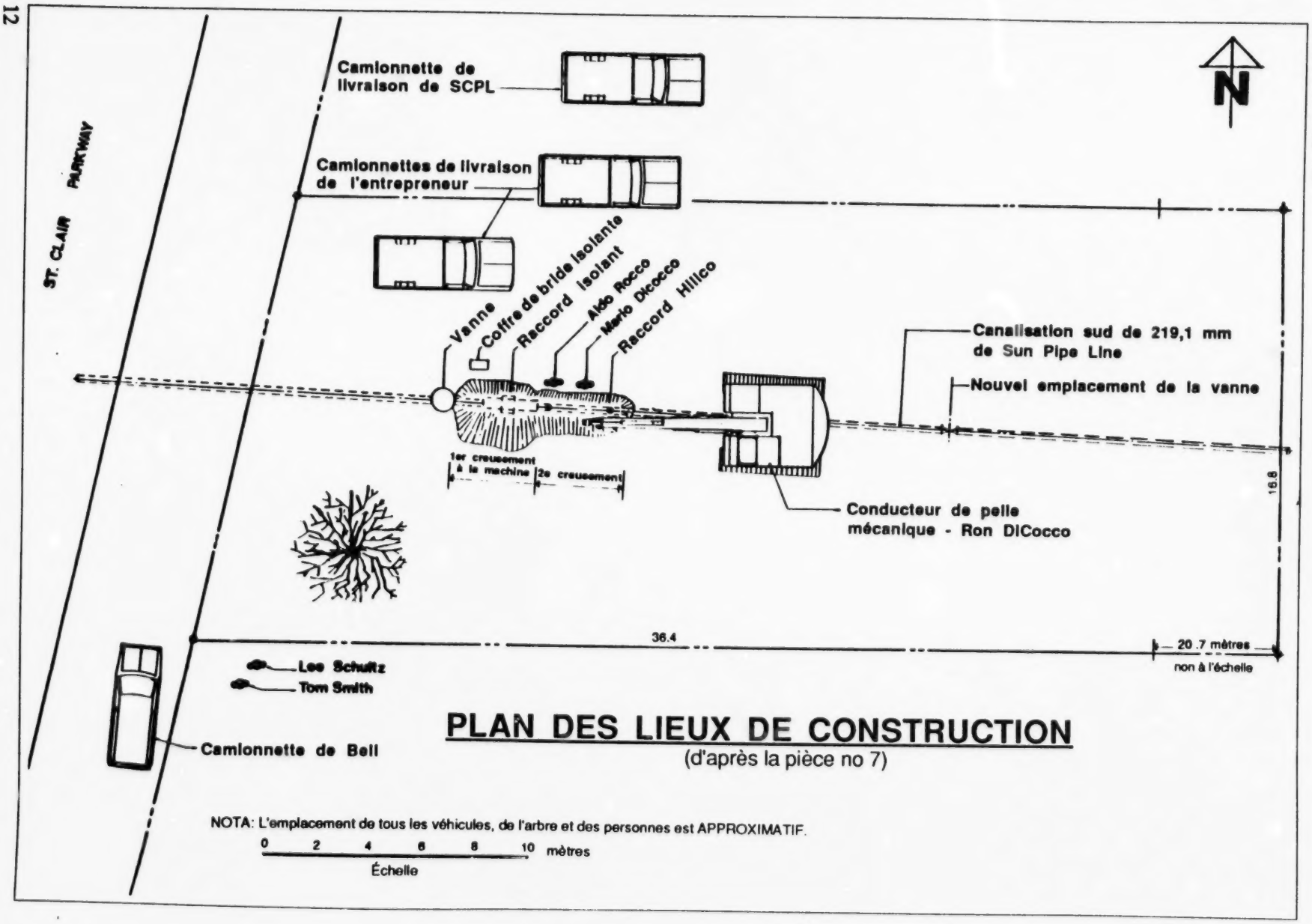


EMPLACEMENT DE LA VANNE

(d'après la pièce no 7)

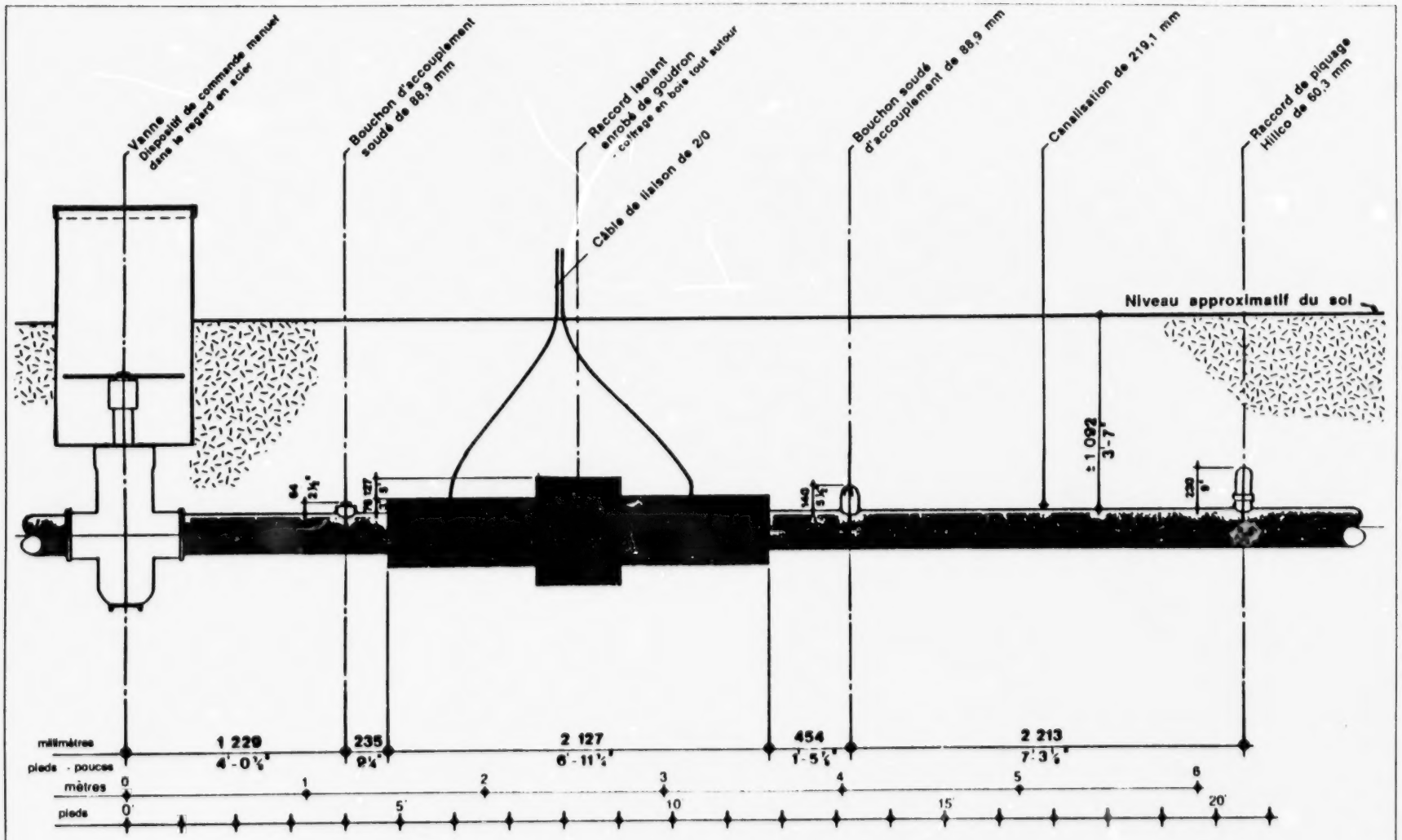
NOTA: L'emplacement de tous les véhicules, bâtiments, arbres et du nuage de vapeur est approximatif.

Annexe B



PLAN DES LIEUX DE CONSTRUCTION

(d'après la pièce no 7)



COUPE LONGITUDINALE DE LA CANALISATION

(d'après la pièce no 7)

Annexe D